

Spektrum Industri

Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri

- ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DARI ASET TEKNOLOGIS CV. KUMALA TOUR CILACAP-JATENG **Isana Arum Primasari**
- MINIMASI KECELAKAAN AKIBAT KERJA DENGAN PENDEKATAN ERGONOMIS **Tri Budiyanto**
- OPTIMASI PROSES PERAKITAN BODY MOBIL DI NEW ARMADA DENGAN METODE JALUR KRITIS **Dwi Sulisworo**
- PEMODELAN SIMULASI SISTEM MANUFAKTUR BERBANTUAN IDEFO **Rika Ampuh Hadiguna**
- PENJADWALAN *FAMILY PART* PADA LINGKUNGAN *FLOW SHOP* DENGAN *SEQUENCE DEPENDENT SET UP* MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK
Muhammad Ridwan Andi Purnomo, Ali Parkhan
- PERBAIKAN LINTASAN PROSES PRODUKSI DENGAN SIMULASI ARENA PADA PROSES PENGEPAKAN UDANG **Siti Mahsanah B**

Spek-Ind

Vol. 1

No. 1

Hlm. 1- 48

Yogyakarta
Desember 2003

ISSN
1963-6590



Program Studi Teknik Industri
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Volume 1 Nomor 1 Desember 2003

Spektrum Industri

Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri

ISSN 1693-6590

Terbit Pertama tahun 2003

Diterbitkan oleh:

Program Studi Teknik Industri
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta

Penanggung Jawab:

Ketua Program Studi Teknik Industri

Pemimpin Umum

Ir. Tri Budiyanto, MT.

Pemimpin Redaksi

Afan Kurniawan, ST., MT.

Redaktur Ahli,

Dr. Ir. Budisantoso,

Ir. Dwi Sulisworo, MT., Drs. Muchlas, MT.

Redaktur Pelaksana,

Annie Purwani, STP., MT.,

Siti Mahsanah B, STP. MT.,

Endah Utami, ST., MT.

Produksi

Tri Joko Wibowo, ST., Choirul Bariyah, ST.

Distribusi

Hani Rochmanudin, ST., Fadlan

Alamat Penerbit/ Redaksi:

Jl. Prof. Dr. Supomo,

Janturan Yogyakarta

Phone/ Fax.: 0274 381523

Email: spekind@uad.ac.id

Web: <http://www.uad.ac.id/st/spekind/>

Pengantar Redaksi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah edisi pertama Jurnal **Spektrum Industri** dapat terbit tepat pada waktunya.

Perubahan paradigma pendidikan tinggi telah memacu kami untuk turut serta dalam usaha peningkatan kualitas layanan mahasiswa. Salah satunya adalah dengan meningkatkan kompetensi pengajar, salah satunya adalah kompetensi keilmuan teknik industri. Dan untuk itulah jurnal ini hadir.

Kajian dalam jurnal ini diharapkan dapat mencakup perkembangan pengetahuan (keilmuan) dan penerapan teknik industri. Dan akan sangat membahagiakan lagi apabila jurnal ini dapat turut serta memberikan manfaat pada komunitas lebih luas dalam rangka perbaikan terus menerus mutu masyarakat kita.

Dan tak lupa pula, kami berharap peran serta semua pembaca untuk turut serta menyumbangkan buah pikiran dan pengetahuan yang dimiliki untuk berbagi dengan yang lain melalui jurnal ilmiah ini.

Terimakasih dan selamat membaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Redaksi

Terbit setiap empat bulan

Spektrum Industri

Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri

DAFTAR ISI

ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI DARI ASET TEKNOLOGIS CV. KUMALA TOUR CILACAP-JATENG Isana Arum Primasari	1 -15
MINIMASI KECELAKAAN AKIBAT KERJA DENGAN PENDEKATAN ERGONOMIS Tri Budiyanto	16-24
OPTIMASI PROSES PERAKITAN BODY MOBIL DI NEW ARMADA DENGAN METODE JALUR KRITIS Dwi Sulisworo	25-30
PEMODELAN SIMULASI SISTEM MANUFAKTUR BERBANTUAN IDEFO Rika Ampuh Hadiguna	31-37
PENJADWALAN <i>FAMILY PART</i> PADA LINGKUNGAN <i>FLOW SHOP</i> DENGAN <i>SEQUENCE DEPENDENT SET UP</i> MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK Muhammad Ridwan Andi Purnomo, Ali Parkhan	38-43
PERBAIKAN LINTASAN PROSES PRODUKSI DENGAN SIMULASI ARENA PADA PROSES PENGEPAKAN UDANG Siti Mahsanah B	44-50



Program Studi Teknik Industri
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

PERBAIKAN LINTASAN PROSES PRODUKSI DENGAN SIMULASI ARENA PADA PROSES PENGEPAKAN UDANG (Studi Kasus di Pabrik Udang Sumber Rejeki)

Siti Mahsanah Budijati, Annie Purwani, Sumarsono

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

ABSTRAK

Pabrik Sumber Rejeki merupakan perusahaan pembekuan udang dalam bentuk kemasan, yang di dalamnya terdapat empat stasiun kerja, yaitu stasiun kerja pengupasan kepala udang, pengupasan kulit punggung dan ekor, pencucian dan stasiun kerja terakhir adalah pengepakan. Pada masing-masing stasiun kerja diketahui terjadi antrian dan penumpukan produk pada stasiun kerja II. Untuk mendapatkan tingkat efisiensi proses produksi yang tinggi, perlu dilakukan penurunan tingkat antrian dan penghilangan penumpukan barang setengah jadi

Dalam penelitian ini, untuk menurunkan tingkat antrian dan penghilangan penumpukan barang setengah jadi tersebut digunakan metode simulasi ARENA yang dibandingkan dengan analisa kapasitas produksi berdasarkan waktu baku. Selanjutnya diberikan usulan perbaikan stasiun kerja diselesaikan dengan metode simulasi ARENA.

Report simulasi ARENA kondisi riil perusahaan menunjukkan adanya penumpukan produk sebanyak 142 boks udang pada stasiun kerja II dengan tingkat kesibukan rata-rata 99,48%, sementara diketahui dari analisis kondisi bottle neck berdasarkan waktu baku terjadi penumpukan sebesar 138 boks pada stasiun kerja II. Setelah dilakukan perbaikan lintasan proses produksi dengan cara penggabungan stasiun kerja I dan stasiun kerja II menjadi satu stasiun kerja, penumpukan produk setengah jadi dapat diminimasi. Hasil perbaikan dapat dilihat pada report simulasi yang menunjukkan tidak adanya antrian di setiap stasiun kerja dengan rata-rata kesibukan operator 5,009%.

Kata kunci : Perbaikan lintasan, bottle neck, simulasi

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pabrik udang Sumber Rejeki merupakan salah satu pabrik udang di Kalimantan Selatan yang memproduksi udang beku dalam bentuk kemasan. Produk tersebut diproses dalam satu lintasan produksi. Proses pertama adalah pengupasan kepala udang yang dikerjakan pada stasiun kerja I, selanjutnya proses pengupasan kulit punggung dan ekor di stasiun kerja II, pada stasiun kerja III dilakukan pencucian, dan terakhir pengepakan di stasiun kerja IV.

Masing-masing stasiun kerja dikerjakan oleh satu orang. Pada stasiun kerja II, sering terjadi penumpukan produk setengah jadi, karena perbedaan waktu proses antara stasiun kerja I dan II, sehingga beban kerja di setiap stasiun tidak seimbang.

Adanya perbedaan waktu proses antar stasiun kerja, secara tidak langsung akan mempengaruhi psikologis operator pada stasiun kerja yang bersangkutan. Apabila sistem produksi yang berkaitan dengan proses produksi dalam pengaturan dan perencanaannya tidak diperhitungkan secara matang oleh perusahaan, maka setiap stasiun kerja di setiap bidang kerja akan mempunyai kecepatan produksi yang berbeda dan terjadi antrian produksi.

B. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah untuk memfokuskan penelitian ini adalah :

1. Obyek kegiatan hanya pada aktivitas produksi pengepakan udang
2. Penelitian tidak memperhitungkan masalah biaya
3. Diasumsikan bahwa operator memahami benar prosedur dan metode pelaksanaan kerja sebelum dilaksanakan pengukuran kerja.
4. Diasumsikan bahwa kondisi fisik operator dalam pengukuran kerja berlangsung dalam keadaan normal
5. Simulasi yang digunakan adalah simulasi dengan program ARENA
6. Satuan unit produk dalam ukuran boks

C. Rumusan Masalah

Bagaimana perusahaan dapat meminimasi panjang antrian supaya lintasan produksi menjadi seimbang dan output dapat meningkat ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyeimbangkan lintasan produksi dengan mengaplikasikan simulasi, dan memperbaiki lintasan stasiun kerja yang mengalami penumpukan produksi akibat antrian produk yang tidak dapat segera diproses oleh operator, yang disebabkan perbedaan waktu proses.

LANDASAN TEORI

Analisa kajian hasil penelitian terdahulu mengenai aplikasi antrian untuk menentukan fasilitas pelayanan kesehatan pada instalasi unit gawat darurat di RSUP DR Sarjito Yogyakarta. Metode yang digunakan dalam mengolah data waktu antrian kedatangan (*interarrival time*) adalah menggunakan simulasi antrian, dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa dari beberapa kasus yang sering muncul di instalasi gawat darurat lebih sering membutuhkan dokter bedah dan dokter penyakit dalam, dengan jumlah tenaga medis yang optimal sebanyak 3 dokter, yaitu dokter Triase, dokter spesialis penyakit dalam dan dokter spesialis bedah [1].

Mutholib [2] meneliti mengenai simulasi antrian dalam menentukan jumlah fasilitas pelayanan yang optimal. Permasalahan yang dihadapi oleh bengkel Ahass Kranggan Aji adalah fasilitas-fasilitas pelayanan yang tidak mampu melayani sejumlah konsumen yang datang secara bersamaan, sehingga mengakibatkan para konsumen harus menunggu untuk mendapatkan pelayanan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan berapa jumlah fasilitas pelayanan yang optimal pada proses pelayanan sehingga dapat mengurangi panjang antrian.

Kajian pustaka hasil penelitian terdahulu mengenai penentuan jumlah stasiun kerja yang optimal untuk meningkatkan efisiensi waktu kerja. Bagian produksi PT Kenny Java Glove terlihat adanya penumpukan barang setengah jadi di beberapa tempat kerja, hal ini diakibatkan tidak seimbangnya lintasan produksi sehingga akan berpengaruh terhadap efisiensi waktu kerja. Dalam peningkatan efisiensi waktu kerja dilakukan dengan cara menentukan jumlah stasiun kerja yang optimal dengan menggunakan metode keseimbangan lintasan [3].

Penelitian yang akan dilakukan penulis mengenai studi kasus di Pabrik udang Sumber Rejeki yang memfokuskan pada penyimbangan lintasan produksi dengan meminimasi jumlah antrian di setiap stasiun kerja. Metode yang digunakan untuk menyeimbangkan lintasan adalah aplikasi simulasi ARENA dengan membandingkan analisis kondisi *bottle neck* berdasarkan waktu baku, kemudian dilakukan perbaikan.

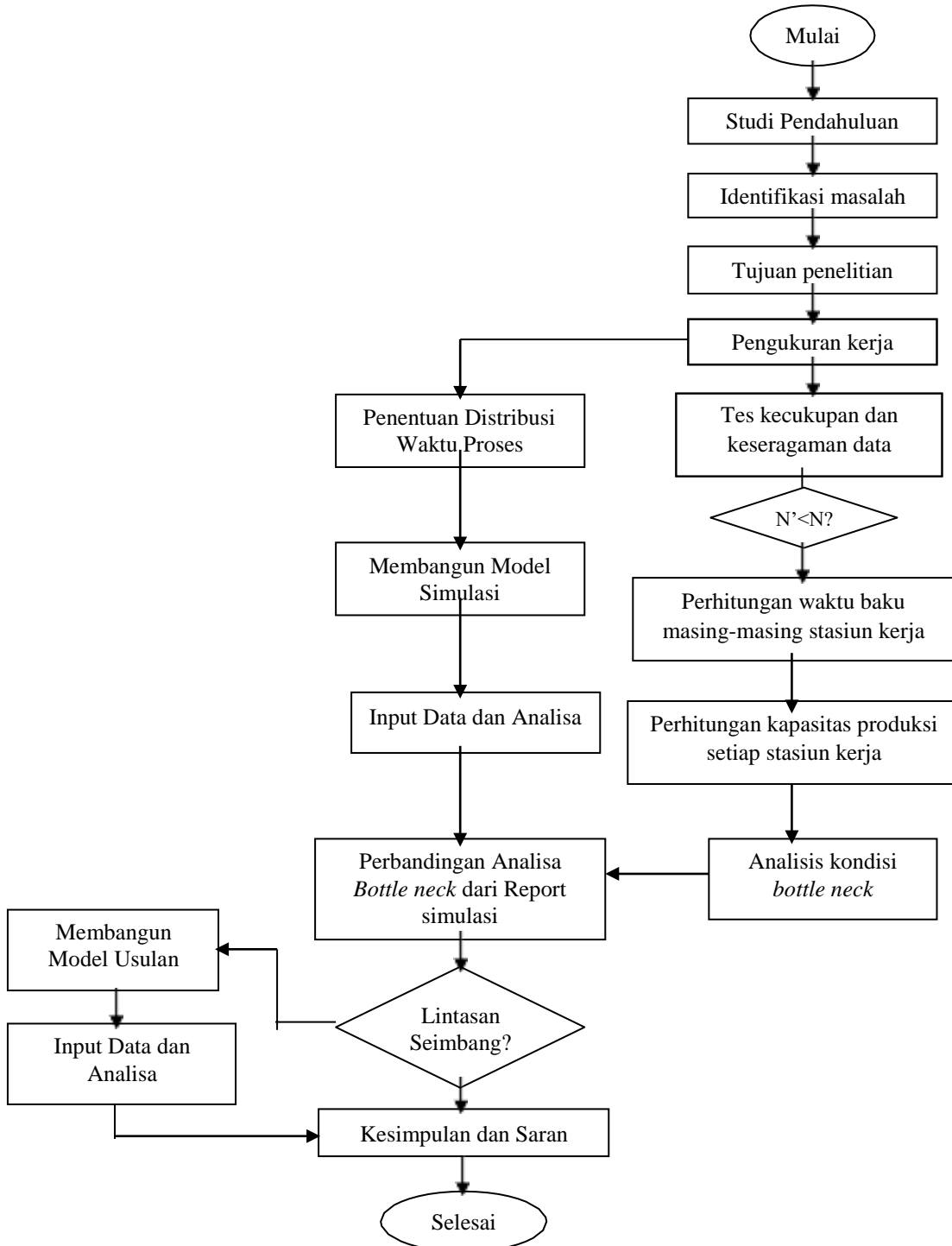
METODE PENELITIAN

A. Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah proses produksi pada Pabrik Udang Sumber Rejeki Kalimantan Selatan.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan waktu siklus untuk setiap stasiun kerja

Pengamatan waktu siklus dilakukan dengan cara pengukuran langsung. Waktu siklus yang diambil kemudian diuji keseragaman data dan kecukupan data. Hasil perhitungan waktu siklus untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Waktu Siklus tiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Waktu Siklus	SD	BKA	BKB	N'	Keterangan N'
I	1,3796	0,0281	1,4093	1,3499	0,26	Data cukup
II	2,4224	0,0295	2,4536	2,3912	20,9	Data cukup
III	3.25	0,0364	3,29	3,21	0,189	Data cukup
IV	3.125	0,0323	3,186	3,118	0,42	Data cukup

B. Penentuan distribusi waktu proses masing-masing stasiun kerja

Pengujian disitribusi ini adalah langkah awal untuk mendapatkan informasi apakah data yang ada mengikuti distribusi teoritis tertentu. Cara perolehannya dengan menggunakan pengolahan data pada software ARENA 3.0. Hasil perolehan distribusi untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Distribusi waktu proses tiap Stasiun Kerja

SK	Distribusi	Ekspresi	Erer	Jumlah data	Nilai minimal	Nilai maksimal	Sampel rata-rata	SD rata-rata
I	Beta	Beta(1,26,1,56)	0,019703	40	1,35	1,41	1,38	0,0204
II	Uniform	Unif(2,38,2,46)	0,014583	40	2,39	2,45	2,42	0,0217
III	Gamma	Gamm(0,0146, 3,7)	0,028611	40	3,21	3,29	3,25	0,0254
IV	Beta	Beta(1,54,1,43)	0,041872	40	3,12	3,19	3,16	0,0226

C. Penentuan jumlah replikasi

Jika suatu sistem antrian mulai berjalan, keadaan sistem (jumlah unit dalam sistem) akan sangat dipengaruhi oleh *state* awal dan waktu yang telah dilalui, keadaan sistem seperti ini disebut kondisi transien. Dengan berjalannya waktu keadaan sistem akan independen terhadap *state* awal dan juga terhadap waktu yang dilaluinya. Keadaan sistem seperti ini disebut kondisi *steady state*. Dalam simulasi kondisi *steady state* ditentukan oleh jumlah replikasi yang sudah mencukupi pada hasil replikasinya.

Notasi yang digunakan untuk mencari jumlah replikasi guna mencapai kondisi *steady state* dalam simulasi ini adalah sebagai berikut [4]:

$$n_a^*(\beta) = \min i \geq n : t_{i-1, 1-\alpha/2} \sqrt{\frac{S^2(n)}{i}} \leq \beta \quad 1)$$

diketahui pada replikasi ke-4 simulasi model antrian tersebut mencapai kondisi *steady state*. Nilai *interval convidence* dari i replikasi $\leq \beta$.

D. Analisis hasil simulasi

Setelah simulasi model tersebut dijalankan didapatkan rata-rata waktu antrian Operator 2 (Server 2) adalah 75.249 menit, dengan jumlah produk yang diperkirakan dalam sistem adalah 692 boks. Rata-rata waktu antrian pada operator 3 adalah 0.000 menit dan prosentase waktu sibuk operator 3 adalah 2.195%. Rata-rata waktu antrian operator 4 0.000 menit dan prosentase waktu sibuk adalah 20.96%. Sedangkan rata-rata waktu antri pada operator 1 adalah 0.0008 menit dengan jumlah produk 1088 boks dan prosentase kesibukannya adalah 28.76%.

Dari hasil tersebut terlihat bahwa operator 2 mempunyai antrian paling tinggi. Adanya ketidakseimbangan pada lintasan ini perlu dilakukan penyeimbangan agar penumpukan antrian pada stasiun 2 dapat dikurangi.

E. Perbandingan kondisi *bottle neck* antara waktu baku dan simulasi

Berdasarkan perhitungan kapasitas produksi/stasiun kerja diketahui terjadinya sumber *bottle neck* atau penumpukan produksi dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel 3. Kapasitas produksi per Stasiun Kerja

Stasiun kerja	Waktu baku	Jumlah Stasiun	Kapasitas (boks)
I	1.45	1	289.66
II	2.76	1	152.17
III	3.81	1	110.49
IV	3.61	1	116.34

Dari tabel 3 tersebut, dapat diketahui bahwa stasiun kerja II mengalami *bottle neck* 138 boks undang. Sementara dari hasil *report* simulasi dapat diketahui sebagai berikut :

Tabel 4. Perbandingan perhitungan Kapasitas antara 2 Metode

Stasiun Kerja	Analisa <i>Bottleneck</i>	Report simulasi sebelum perbaikan
I	289.66 boks/hari	269 boks/hari
II	152.17 boks/hari	173 boks/hari
III	110.49 boks/hari	172 boks/hari
IV	116.34 boks/hari	172 boks/hari

Berdasarkan tabel 4 tersebut, terlihat adanya kecenderungan yang sama dari hasil analisa kedua metode tersebut. Kondisi *bottle neck* terjadi pada stasiun kerja II.

F. Model Simulasi Usulan

Pada model ini dilakukan penggabungan antara stasiun kerja I dan II, mengingat waktu proses kedua stasiun apabila digabung masih memungkinkan, sehingga gambaran distribusi waktu kedatangan dan waktu proses dari model usulan menjadi :

- 1) Waktu antar kedatangan yang berdistribusi Triangular (1.02, 1.89, 1.98)
- 2) Waktu proses pada stasiun kerja gabungan (stasiun kerja I dan stasiun kerja II) berdistribusi Weibul (0.0855, 2.98), waktu proses pada stasiun kerja II berdistribusi Gamma (0.0146, 3.7), waktu proses pada stasiun kerja III berdistribusi Beta (1.54, 1.43).
- 3) Jumlah server di stasiun kerja adalah 1 orang operator

G. Analisis hasil simulasi kondisi usulan

Report simulasi kondisi usulan menunjukkan bahwa rata-rata waktu antrian pada operator 2 adalah 0.000 menit, dengan jumlah produk yang diperkirakan dalam sistem adalah 1082 boks, jumlah maksimum dalam antrian adalah 0.000 menit, dengan interval confidence 95%, serta diketahui rata-rata kesibukan operator 2 adalah 3.36%.

Sedangkan rata-rata waktu antrian pada operator 3 adalah 0.000166 dengan jumlah produk yang diperkirakan dalam sistem adalah 1082 boks, jumlah maksimum dalam antrian adalah

0.24594 menit, dengan interval confidence 95%, diketahui rata-rata kesibukan operator 3 adalah 33.93%.

Selanjutnya rata-rata waktu antrian pada operator 1 adalah 0.000 menit dengan jumlah produk yang diperkirakan dalam sistem adalah 1082 boks, jumlah maksimum dalam antrian adalah 0.000 menit, dengan interval confidence 95% diketahui rata-rata kesibukan operator 1 adalah 5.009%.

Dari *report* simulasi tersebut terlihat bahwa antara operator 1, operator 2 dan operator 3 menghasilkan sejumlah produk yang seimbang, hal ini dapat dilihat pada replikasi *queue* bahwa tidak terdapat antrian *entities* di setiap stasiun kerja, hal ini menunjukkan bahwa penggabungan stasiun kerja dari empat stasiun kerja menjadi tiga stasiun kerja lebih meminimasi antrian dan keseimbangan lintasan dapat ditingkatkan.

Adapun hasil model simulasi kondisi awal dan kondisi usulan pada lampiran

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis didapatkan bahwa penggabungan stasiun kerja I dengan stasiun kerja II menjadi satu stasiun kerja mampu mengurangi jumlah antrian produk yang tidak terlayani di setiap stasiun kerja pada masing-masing operator yang sebelumnya diketahui rata-rata tingkat kesibukan operator 2 adalah 99,48% dengan penumpukan produk 142 boks dan setelah dilakukan perbaikan diketahui tingkat kesibukan operator 5,009% serta tidak lagi ada penumpukan boks. Hal ini disebabkan perbedaan waktu penyelesaian di setiap stasiun kerja tidak terpaut jauh antara stasiun kerja I, stasiun Kerja II dan stasiun kerja III, dengan kata lain lintasan produksi menjadi seimbang

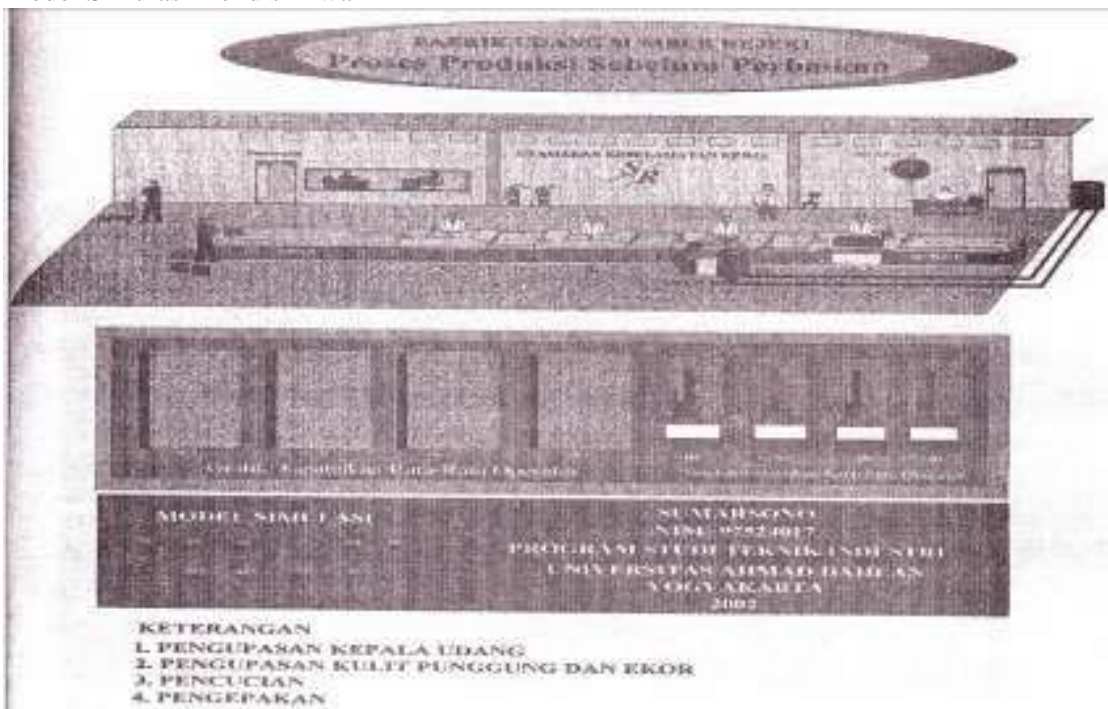
B. Saran

Sebaiknya dilakukan pengurangan satu orang operator di setiap line produksi, dengan menggabungkan stasiun I dan II menjadi satu stasiun kerja dengan satu orang operator. Penggabungan stasiun kerja tersebut menjadikan waktu kerja di setiap stasiun menjadi seimbang sehingga tidak terjadi penumpukan jumlah antrian boks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tofani, F., 1999, *Aplikasi Simulasi Antrian untuk Menentukan Fasilitas Pelayanan Kesehatan pada Lintasan Unit Gawat Darurat RSUP Dr. Sarjito Yogyakarta*, TMI UII Yogyakarta
- [2] Mutholib, A.B., 1998, *Simulasi Antrian Dalam Menentukan Jumlah Fasilitas Yang Optimal*, TMII UII, Yogyakarta
- [3] Alfianty, R., 2000, *Penentuan Jumlah Stasiun Kerja yang Optimal untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja*, TMII UII, Yogyakarta
- [4] Law, A.M., & Kelton, W.D., 1991, *Simulation Modeling and Analysis*, Int ed, McGraw Hill, Singapore

Lampiran
Model Simulasi Kondisi Awal



Model Simulasi Kondisi Usulan

